

“ 摩 ” 術 ~ “ 魔 ” 術

校名：高雄市鳳山區文德國小

指導老師：張永光、翁岱稜

壹、旨趣（目的）：

透過兩階段的關卡，讓學生在遊戲中動手操作，理解摩擦力的原理，進一步理解摩擦力在生活中的應用。

貳、活動器材：

1. 魔棍提瓶：養樂多瓶、小石頭、竹筷
2. 魔繩釣瓶：玻璃瓶、繩子、紙團

參、製作與活動過程：

（一）魔棍提瓶

1. 將養樂多瓶裝滿石頭，用手蓋住瓶口輕敲，使石頭紮實。

（如圖一、二）

2. 待石頭下降，再繼續加入石頭，反覆幾次，直到無法再加石頭。

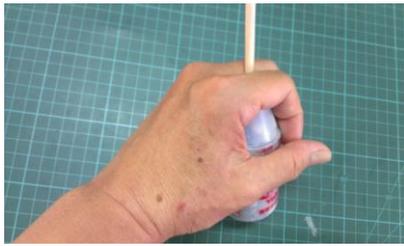


圖一



圖二

3. 用手掌壓住瓶口石頭，把筷子插入。（如圖三、四）。
4. 握住筷子，即可把整杯石頭跟著筷子一起提上來。（如圖五）



圖三



圖四



圖五

(二) 魔繩吊瓶

拿一個不透明的玻璃瓶(可樂瓶、酒瓶均可)，將一根繩子放進去，瓶子居然能被輕易吊起，讓學童思考要如何做到。

說明及指導：

1. 將一張紙揉成比瓶口略小的紙團(如圖二)
2. 將紙團和繩子一起放入瓶中(如圖三、四)
3. 將瓶身倒過來輕拉繩子，使紙團球壓緊繩子(如圖五)
4. 將瓶身轉正，即可成功將瓶子吊起。(如圖六)



圖一



圖二



圖三



圖四

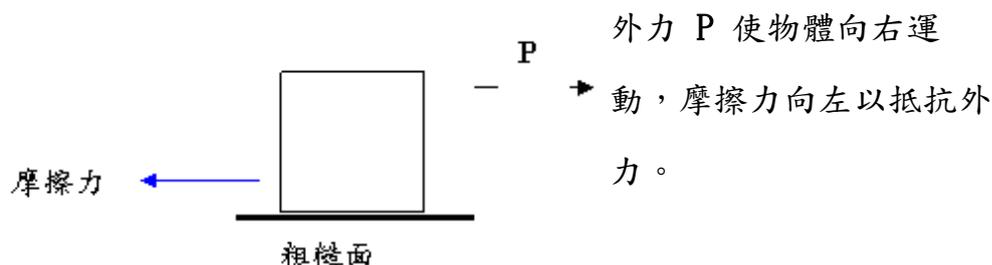


圖五



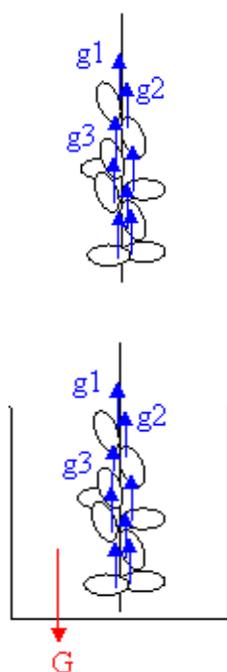
圖六

肆、原理與活動啟示：



(一) 魔棍提瓶：

石頭和石頭間、石頭和筷子間，及石頭和容器間都可能因上述原因而產生摩擦力，當石頭被壓得越紮實，則石頭、筷子及容器三者間的摩擦力就可能越大，阻止彼此間的相對運動，使得插在容器中的筷子可以將整杯的石頭都提上來。（如下圖）



石頭被壓得越紮實，則摩擦力就可能越大，阻止彼此間的相對運動。

$$\text{摩擦力} = g_1 + g_2 + g_3 + \dots$$

當 $g_1 + g_2 + g_3 + \dots > G$ （石頭的重量），就能將整杯石頭提起來了。

(二) 魔繩吊瓶：

繩子與紙團、紙團與瓶子、瓶子與繩子都因上述摩擦力的原理而將瓶子提起。

伍、資料來源：